

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-138130

(43)Date of publication of application : 16.05.2000

(51)Int.Cl.

H01G 4/12

H01B 1/22

H01B 5/00

H01B 5/14

H05K 3/32

(21)Application number : 10-311646

(71)Applicant : KYOCERA CORP

(22)Date of filing : 02.11.1998

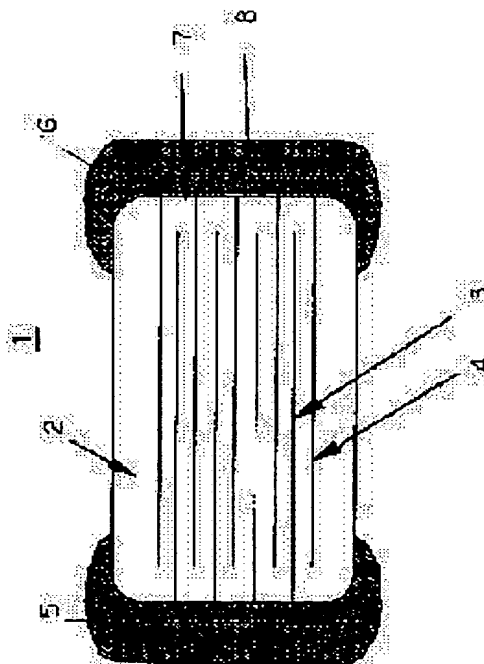
(72)Inventor : IEMURA TSUTOMU
SATO HISASHI

(54) CHIP TYPE ELECTRONIC PARTS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To bear severe temperature change by a method wherein both end parts of a ceramic base body provided with a passive element are coated with a conductive resin layer containing metal powders on the surface, and there is provided a terminal electrode jointed to an electrode pad of a printed wiring board via conductive resin adhesive.

SOLUTION: Terminal electrodes 5, 6 are constituted by a first electrode layer 7 and a second electrode layer 8. Both ends of a capacitor body 2 are coated with conductive paste containing a glass frit with silver as a staple material, and it is dried and burnt to form the first electrode layer 7. The thickness is 5 to 20 μm . The first electrode layer 7 is coated and cured with epoxy system thermosetting resin paste containing metal powders, thereby forming a second electrode layer 8. The second electrode layer 8 is coated at a thickness of 50 to 150 μm so as to coat completely the first electrode layer 7, and is dried for a process period of time of 10 min, and is moreover de-resolved at a temperature of 100° C for a process period of time of 60 min, and thereafter it is heated and cured at a temperature of 200° C for a process period of time of 90 min.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

10.03.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-138130
(P2000-138130A)

(43) 公開日 平成12年5月16日 (2000. 5. 16)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 1 G 4/12	3 6 1	H 0 1 G 4/12	3 6 1 5 E 0 0 1
H 0 1 B 1/22		H 0 1 B 1/22	A 5 E 3 1 9
5/00		5/00	C 5 G 3 0 1
5/14		5/14	C 5 G 3 0 7
H 0 5 K 3/32		H 0 5 K 3/32	B
審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁)			

(21) 出願番号 特願平10-311646

(22) 出願日 平成10年11月2日 (1998. 11. 2)

(71) 出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市伏見区竹田島羽殿町 6 番地

(72) 発明者 家村 努

鹿児島県国分市山下町 1 番 1 号 京セラ株式会社国分工場内

(72) 発明者 佐藤 恒

鹿児島県国分市山下町 1 番 1 号 京セラ株式会社国分工場内

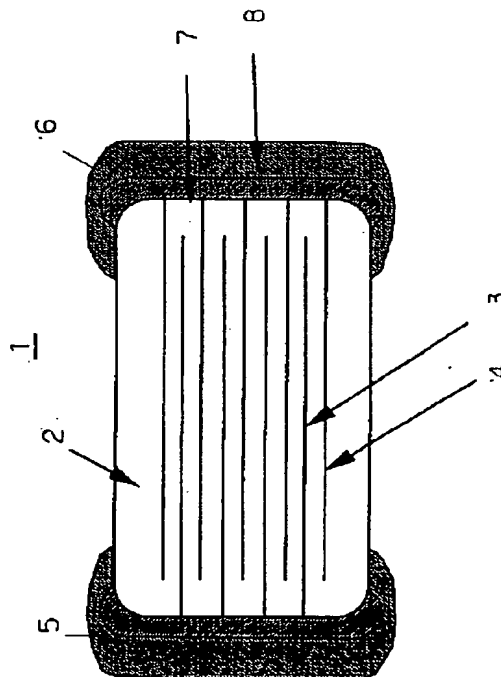
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 チップ型電子部品

(57) 【要約】

【課題】 熱変化に強く、端子電極を導電性樹脂接着剤を用いてプリント配線基板に実装されるチップ型電子部品を提供する。

【解決手段】 端子電極 5、6 は積層構造をなし、表面に導電樹脂からなる第 2 電極層 8 を有し、プリント配線基板へ導電性樹脂接着剤で実装されるチップ型電子部品。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 受動素子を備えたセラミック基体の両端部に、金属粉末を含有する導電樹脂層で被覆され、プリント配線基板の電極パッドと導電性樹脂接着剤を介して接合される端子電極を設けたことを特徴とするチップ型電子部品。

【請求項 2】 前記導電樹脂層は、銀または銅と、銅、白金、パラジウム、ニッケル、金の中から選ばれた少なくとも 1 つの金属とを合金化した金属粉末または、銀または銅粉末の表面に銅、白金、パラジウム、ニッケル、金の中から選ばれた少なくとも 1 つの金属粉末が含有されていることを特徴とする請求項 1 記載のチップ型電子部品。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、コンデンサや抵抗などの受動素子を備えたセラミック基体の両端に端子電極を形成したチップ型電子部品の構造に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、チップ型電子部品、例えば積層セラミックコンデンサは、図 2 の断面図に示す構造となっていた。

【0003】 積層セラミックコンデンサ 21 は、チタン酸バリウムなどの誘電体からなるセラミック焼結体のコンデンサ本体 22 を有しており、コンデンサ本体 22 の一対の端部に端子電極 25、26 が形成されている。

【0004】 このコンデンサ本体 22 の内部にはセラミック誘電体層を介して、銀または銀パラジウム合金などの貴金属材料あるいはニッケルなどの非金属材料からなる内部電極 23、24 が対向配置されている。そして、内部電極 23 はコンデンサ本体 22 の一端に延出し端子電極 25 に、内部電極 24 はコンデンサ本体 22 の他端に延出し端子電極 26 に電氣的に導通接続されている。

【0005】 端子電極 25、26 はそれぞれ三層構造の電極層から構成されている。すなわち、コンデンサ本体 22 の表面に銀または銀-パラジウム合金からなる導電ペーストを塗布し、これを焼き付けることで形成された厚膜地下導体 27、はんだ食われの生じにくい材料であるニッケルなどのメッキ層 28、ヌレ性を向上させるための錫またははんだ合金などからなるメッキ層 29 から構成されている。

【0006】 上述に示した構造の他に、過酷な熱サイクル試験に耐えるような電極構造も提案されている。従来のリフローはんだではプリント配線基板の熱膨張により、コンデンサの端子電極部付近に応力が集中し、コンデンサ本体にクラックが入り破壊されてしまう。その対策として、端子電極 25、26 としては上記の焼き付けられた厚膜地下導体 27 上に、導電樹脂層を形成し、さらにその表面にはメッキ法でニッケル、スズなどのメッキ層を形成することが考えられる。これにより、プリン

ト配線基板からの応力を導電樹脂層で吸収させ、さらにその表面にはメッキ法ではんだ付け性を持たせるものである。

【0007】 近年はんだによる鉛公害、フラックス洗浄時のフロン系溶剤による大気汚染などが問題になり、プリント配線基板に電子部品を実装するにあたり、リフローはんだによる実装方法を見直す必要が起こっている。このために従来のリフローはんだによる方法に代わって、導電性樹脂接着剤やワイヤボンディングによるプリント配線基板に実装方法が検討されている。

【0008】 導電性樹脂接着剤による実装は、導電物質として銀などの金属粉末と、エポキシ樹脂やフェノール樹脂などの熱硬化性樹脂成分とを混練した導電性樹脂接着剤を、プリント配線基板上の電極パッドに塗布し、その上に電子部品の端子電極を押しつけて加熱硬化させて接続するものである。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 はんだを使わない導電性樹脂接着剤を用いた実装を図 3 に示すが、積層セラミックコンデンサ 21 のプリント配線基板 10 への取り付け強度が低く、過酷な環境に対する信頼性が低いという問題があった。尚、図において、11、12 は導電性樹脂接着剤、13、14 はプリント配線基板 10 上に形成した電極パッドである。

【0010】 このように導電性樹脂接着剤 11、12 を用いた実装構造において、温度サイクル試験や熱衝撃試験で急激な熱変化を加えた場合、積層セラミックコンデンサ 11 とプリント配線基板 10 との間の熱膨張係数差による変形が生じ、導電性接着剤 11、12 により一体化されているため内部応力が、積層セラミックコンデンサ 21 の端子電極 25、26 と導電性樹脂接着剤 11、12 との接合部に発生する。実際には端子電極 25 と導電性樹脂接着剤 11 との間で図に示すような剥離 x が発生し、電氣的接続が不十分になる。この結果積層セラミックコンデンサ 21 が機能しなくなるという信頼性上の問題を根絶することができなかった。

【0011】 端子電極 25 に導電樹脂層を含み、その表面にニッケルやはんだメッキを施した構造においても、導電性樹脂接着剤でプリント基板に実装した場合、温度サイクル試験などの環境にさらされると静電容量値の変化などが根絶できず、信頼性の問題があった。

【0012】 本発明は上記課題に鑑みて案出されたものであり、その目的は熱衝撃試験などの過酷な温度環境による応力発生があっても、積層セラミックコンデンサの端子電極と導電性樹脂接着剤との間で剥離が生じない高信頼性の積層セラミックコンデンサを提供することである。

【0013】

【課題を解決するための手段】 本発明は、上記課題を達成するためになされたものであり、受動素子を備えたセ

ラミック基体の両端部に、表面が金属粉末を含有する導電樹脂層で被覆され、プリント配線基板の電極パッドと導電性樹脂接着剤を介して接合される端子電極を設けたことを特徴とするチップ型電子部品である。

【0014】また、前記導電樹脂層は、銀または銅と、銅、白金、パラジウム、ニッケル、金の中から選ばれた少なくとも1つの金属とを合金化した金属粉末または、銀または銅粉末の表面に銅、白金、パラジウム、ニッケル、金の中から選ばれた少なくとも1つの金属粉末が含有されている。

【0015】

【作用】本発明のチップ型電子部品によれば、端子電極の表面層に導電樹脂層を有している。このため、プリント配線基板などから端子電極部に極度の応力が加わったとしても、導電樹脂層が弾性変形することで応力を吸収し、セラミック基体が破損することがない。また導電性樹脂接着剤でチップ型電子部品をプリント配線基板に実装するため、導電性樹脂接着剤自体が弾性を有し、前記端子電極表面の導電樹脂層とあいまって、チップ型電子部品に加わる応力を効果的に吸収することができる。これによって破損や、接続強度の劣化などを引き起こすことがなく、信頼性の高い実装構造とすることができる。

【0016】特に、焼き付け導体膜を主体とする端子電極の表面に金属メッキ層が形成されたチップ型電子部品を、導電性樹脂接着剤によりプリント配線基板に実装した場合に比べて、接続が強固で、過酷な温度変化や応力が加わっても剥離することがない。端子電極表面の導電樹脂層と導電性樹脂接着剤とのなじみがよいことと、導電性樹脂接着剤が端子電極表面の導電樹脂層の表面凹凸に食い込んで強固な接続ができるものと考えられる。

【0017】また、導電樹脂層に含有される金属粉末が合金による粉末が銀または銅の1つと、銅、白金、パラジウム、金の中から選ばれた1ないし複数の金属を合金化した金属粉末または、銀または銅粉末の表面に銅、白金、パラジウム、金の中から選ばれた1ないし複数の金属を被覆した金属粉末が用いられている。このため、メッキ被覆膜がなくとマイグレーション性を高めることができ、湿度の高い環境に対し信頼性の高い製品とすることができる。

【0018】本発明の端子電極は鉛などの重金属を含まず、またプリント配線基板への実装においてもはんだを使うことがないため、鉛公害を引き起こすことがない。また実装に際して導電性樹脂接着剤を塗布し、加熱硬化させるだけなので、簡単な工程でありながら、接続固定の強固な信頼性の高い電子機器の製造を可能にする。

【0019】特に、従来のはんだ実装で不可欠のフラックス洗浄が不要になり、作業環境が改善され、またフロンのなどによる環境破壊を防止することが可能になる。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明のチップ型電子部品

を図面に基づいて詳説する。

【0021】図1は本発明のチップ型電子部品の一例である受動素子である積層セラミックコンデンサ1の断面構造を示す。

【0022】図において、積層セラミックコンデンサ1は、セラミック基体であるコンデンサ本体2と、コンデンサ本体2の一对の端部に形成された端子電極5、6とから構成されている。

【0023】コンデンサ本体2は、チタン酸バリウムなどの誘電体材料からなる誘電体セラミック層と、パラジウムまたは銀-パラジウム合金などの貴金属や、ニッケルまたは銅などの卑金属材料からなる平面形状が矩形状の内部電極3、4が互に対向しあうように配置されている。

【0024】内部電極3はコンデンサ本体2の一端に延出され、端子電極5に電気的に接続されている。また、内部電極4はコンデンサ本体2の他端に延出され、端子電極6に電気的に接続されている。

【0025】ここでコンデンサ本体2を作成するには、誘電体セラミック層となるセラミックグリーンシートの所定の領域に、内部電極3となる金属粉末を含有する導電ペーストをスクリーン印刷で多数個形成する。また、誘電体セラミック層となるセラミックグリーンシートの所定の領域に、内部電極4となる金属粉末を含有する導電ペーストをスクリーン印刷で多数個形成する。

【0026】そして、このようなグリーンシートを、内部電極3、4が互に対向し、且つ内部電極3、4が互いに異なる端面に延出するように所定の積層枚数重ねた後、切断して個別のチップ部材とし、所定の雰囲気、温度、時間を加えて焼成する。

【0027】これにより、コンデンサ本体2の一对の端面には、内部電極3、4が露出している。

【0028】端子電極5、6は、コンデンサ本体2の両端部に、銀、銀パラジウム合金などの金属粉末を含む導電ペーストを塗布し、所定の雰囲気、温度、時間を加えて焼き付けたものが第1の電極層7、該第1の電極層7の表面に金属粉末とエポキシ系樹脂成分とからなる導電性熱硬化性樹脂を塗布し、硬化された第2の電極層8とから構成されている。

【0029】具体的には、第2の電極層8は、金属粉末として銀や銅を含むものであり、さらに、エポキシ系樹脂、バインダ、硬化剤、有機溶媒を混合して樹脂ペーストを塗布し、熱硬化を行い形成される。

【0030】金属粉末としては銀や銅と銅、白金、パラジウム、金の合金や、銀粉末や銅粉末の表面に銅、白金、パラジウム、金の金属をコートした粉末などが単独または複合させて用いられている。

【0031】エポキシ系樹脂バインダは分子中に2個またはそれ以上のエポキシ基を有する化合物からなり、硬化剤または触媒の作用で硬化する。そしてこのエポキシ

基はビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールF型エポキシ樹脂、ビスフェノールAD型エポキシ樹脂などから選択された液状エポキシ樹脂である。

【0032】硬化剤にはポリアミド硬化剤、脂肪族ポリアミン硬化剤、環状脂肪族ポリアミン硬化剤、芳香族ポリアミン硬化剤、ジシアンジアミドなどから選択される。

【0033】また有機溶媒としては、エタノール、i、n-プロパノール、ブタノールなどの脂肪族アルコール、あるいはこれらのアルコールのエステル、たとえばアセテート、プロピオネートなどがある。さらにメチルカルビトール、エチルカルビトール、ブチルカルビトール、ブチルカルビトールアセテートなどのカルビトール系溶媒、アセトン、メチルエチルケトン、2-ペンタノン、3-ペンタノン、シクロヘキサンなどのケトン系溶媒、ベンゼン、トルエン、キシレン、エチルベンゼン、テレピン、シクロヘキサン、メチルシクロヘキサン、メチルペンタンなどの炭化水素系溶媒があげられる。

【0034】このようなエポキシ系導電性熱硬化樹脂は、スクリーン印刷法、転写法、ディップ法などによってコンデンサ本体2の両端に塗布される。ついで80～140℃の温度にて5～15分間仮乾燥させ、その後樹脂中の溶媒を完全に除去するために60～120℃で15～90分間乾燥させる。しかる後に150～250℃の温度にて30～120分間加熱することによって樹脂を硬化させて第2の電極層8が形成される。

【0035】

【実施例】本発明の積層セラミックコンデンサ1において、コンデンサ本体2の両端に、銀を主材としてガラスフリットを含む導電性ペーストを塗布し、乾燥後、焼き付けして第1の電極層7を形成している。その膜厚みは5～20μmである。

【0036】また、第1の電極層7上に金属粉末を含有するエポキシ系熱硬化性樹脂ペーストの塗布・硬化により第2の電極層8を形成している。尚、第2の電極層8は、第1の電極層7を完全に覆うようにして、50～150μmの厚みで塗布し、110℃、処理時間10分間で乾燥し、ついで100℃の温度で処理時間60分間脱溶剤し、その後200℃の温度で処理時間90分間で熱処理を行い硬化する。

【0037】このようにして作成された積層セラミックコンデンサ1と比較のために種々の端子電極の構造を有する積層セラミックコンデンサを用いて評価試験を行った。

【0038】その結果を表1に示す。試料1は第1の電極層（焼き付けにより形成した銀導体膜）だけからなるもので、試料2は本発明に関するもので第2の電極層が銀粉末をエポキシ樹脂層に含むもの。試料3、4は従来の構造に対応するもので、第2電極層がニッケルメッキ、第3の電極層はそれぞれ錫、はんだメッキからなるものである。

【0039】

【表1】

試料 番号	外部電極の構造	温度サイクル耐久試験			評価
		固着強度 k g		容量不良 (個)	
		初期	試験後		
* 1	1層：焼き付け銀	2. 0 5	1. 8 0	1 / 5 0	×
2	1層：焼き付け銀 2層：導電樹脂層	3. 4 5	3. 2 5	0 / 5 0	○
* 3	1層：焼き付け銀 2層：Niメッキ層 3層：半田メッキ層	0. 9 8	0. 5 7	7 / 5 0	×
* 4	1層：焼き付け銀 2層：Niメッキ層 3層：錫メッキ層	1. 0 6	0. 3 5	5 / 5 0	×
* 5	1層：焼き付け銀 2層：Niメッキ層 3層：錫メッキ層 (半田接合)	4. 1 5	2. 1 5	2 4 / 5 0	×

*印は、本発明の範囲外である。

【0040】これら4種類の試料を使ってアルミナ基板上に導電性接着剤（エイブルスティック社製、8175A）を塗布し、上記積層セラミックコンデンサを搭載した後、180℃で60分間硬化させた。これら4種類のサンプルに対し、端子電極の固着強度測定と温度サイクル耐久試験を行って比較した。尚、試料5として、試料4と同じものをアルミナ基板上に半田接合して同様に比較試験を行った。

【0041】固着強度試験はコンデンサの長さ方向と垂直に、すなわち幅方向に力を加え、コンデンサが脱落する際の力の大きさを評価するものである。試料数は各10個である。

【0042】温度サイクル耐久試験は、-55℃の雰囲気30分間保持し、次に125℃の雰囲気30分間保持するという、冷却/加熱サイクルを1000回行って、静電容量値が保持されているかを調べるものである。試料数は、各50個である。また試験後のサンプルを使って固着強度試験を行い、冷却/加熱サイクルによる変化を調べている。

【0043】表1から明らかなように、初期の固着強度が最も高いのははんだ付けした試料5である。導電性樹脂接着剤で基板実装するものは初期の固着強度は多少低下する。しかし、本発明である試料2は其中最も高い。これに対し試料3、4ははんだ付けに比べて1/4程度の初期強度になっている。

【0044】温度サイクル耐久試験を行うと本発明の効

果が顕著に現れる。すなわち従来一般的に使われているはんだ付け実装である試料5では、固着強度が半減するとともに容量不良が多数発生している。これに対し、本発明の試料2では固着強度に顕著な変化は見られない。また、容量不良の発生がない。試料3、4では固着強度がほぼ半減し、また容量不良も比較的高い頻度で発生している。なお試料1は、比較的低固着強度の変化が小さく、また容量値の不良発生も少ない。

【0045】初期強度の比較から、端子電極5、6の表面に第2の電極層8が形成された本発明が最も導電樹脂接着剤との親和力が高く、試料番号5のはんだ接合による実装に次ぐ高い強度が得られる。

【0046】また、温度サイクル試験により従来のはんだ接合による実装は、端子電極とはんだとの界面付近が劣化または破損するのに対し、本発明ではほとんど変わらない。これは第2の電極層8の弾性により内部応力を吸収するためと考えられる。

【0047】また試料1、3、4の固着強度の比較から、端子電極の表面に形成された金属層と導電性接着剤との親和力、ないし接着剤の濡れ性が固着強度に差を生じ、容量不良の発生にも寄与していると考えられる。特に、試料1の温度サイクル試験による変化が少ない点は、本発明の試料2に共通しており、本発明の導電樹脂層と導電性接着剤との親和力が温度サイクル試験に対する耐久性を高めていると考える。

【0048】第2の電極層8として、銀粉末をエポキシ

系の接着剤に混合させたものを示したが、金、銅、パラジウムなど他の金属粉末を1種ないし複数種混合したものでなく、また接着剤としてはフェノール系の樹脂を用いてもほぼ同様の結果を得ることができる。

【0049】また、第1層と第2層の間に、複数の金属層や導電樹脂層が形成されたものでもよい。重要なことは端子電極5、6の表面に表面導電樹脂層8で形成することである。

【0050】上述の積層セラミックコンデンサ1の端子電極5、6の構造では、プリント回路基板に実装したあとの熱サイクル試験に対しては非常に効果的であるものの、高湿度の環境で長期的に使用すると、絶縁抵抗値が低下し、大きな電流消費をもたらしたり、回路の誤動作を発生させる。この原因を解析すると、コンデンサの端

子電極5、6の間の絶縁抵抗値が低下していることが分かる。これは端子電極5、6を構成する第2の電極層8に含まれる銀や銅の金属粉末がマイグレーションを起こしたためと考えられる。

【0051】このため、第2の電極層8に用いられる金属粉末として、銀や銅と他の金属、銅、白金、パラジウム、金の少なくとも1つの金属と合金化した金属粉末を用いることにより、絶縁抵抗値の低下を防止できる。

【0052】表2に第2の電極層8に含まれる金属粉末の違いによる耐マイグレーション試験に対する結果を示している。尚、金属粉末と樹脂の重量比はいずれも85：15である。

【0053】

【表2】

試料番号	導電樹脂層の金属粉末	短絡するまでの時間
6	銀-銅合金粉末	5分以上
7	銀-白金合金粉末	5分以上
8	銀-パラジウム合金粉末	5分以上
9	銅-ニッケル合金粉末	5分以上
10	金-銅合金粉末	5分以上
11	銀粉末・パラジウム粉末混合	33秒
12	銀単体粉末	20秒
13	パラジウムコートの銀粉末	5分以上

【0054】試料6は、銀と銅との合金（銀20%、銅80%）粉末、試料7は、銀と白金との合金（銀15%、白金銅84%）粉末、試料8は、銀とパラジウムとの合金（銀125、パラジウム75%）粉末、試料9は、銅とニッケル合金（銅70%、ニッケル30%）粉末、試料10は、金と銅との合金（銅70%、金30%）粉末、試料11は、銀粉末とパラジウム粉末を混合した（銀20、パラジウム80）粉末、試料12は、銀単体粉末を用いた。この銀粉末を用いたものは、表1の試料2に相当するものである。

【0055】試験はアルミナセラミック基板の上に銀-パラジウム電極を焼き付け、その上に銀パラジウム合金の金属粉末を含む導電性樹脂接着剤を塗布し、その上に試料を搭載し、150～200℃で、熱硬化させる。そして、積層セラミックコンデンサ1の端子電極5、6の間

に50VDCを印加した状態で、この間に水滴を落とし、短絡するまでの時間を測定したものであり、「短絡するまでの時間」として示されている。

【0056】結果として合金化したものはいずれも短絡するまでの時間を5分以上とすることが可能で、良好な耐マイグレーション性を示している。

【0057】即ち、熱サイクル耐久試験で3.0kgの良好な結果、容量不良が発生せず、しかも、耐マイグレーション性を考慮すれば、第2の電極層8である導電樹脂層に含まれる金属粉末を特定することにより、信頼性の高いチップ型電子部品が得られることが理解できる。

【0058】また、試料6～10は銀または銅と、銅、パラジウム、ニッケル、白金、金から選ばれる金属成分との合金粉末を用いたが、銀粉末、銅粉末の表面に、銅、パラジウム、ニッケル、白金、金から選ばれる金属

成分を被覆した金属粉末を用いてもかまわない。

【0059】例えば、試料13として、パラジウムコート
の銀粉末を用いた。その結果、「短絡するまでの時
間」は5分以上であった。同様に、上述の他の金属材料
のコート粉末（銀または銅）であっても、「短絡するま
での時間」は5分以上であった。

【0060】これはいくつか試作した中で、ほぼ良好な
耐マイグレーション性を示したものを示している。

【0061】ここでプリント配線基板に固定する際の導
電性樹脂接着剤はやはり耐マイグレーション性を考慮し
て、銀25、パラジウム75の合金粉末を含み、エポキシ
系ないしフェノール系の加熱硬化型の接着剤である。

【0062】なお、合金は金属粉末の表面に構成されて
いれば良く、例えば銅の粉末の表面に合金層を形成した
ものでも良い。

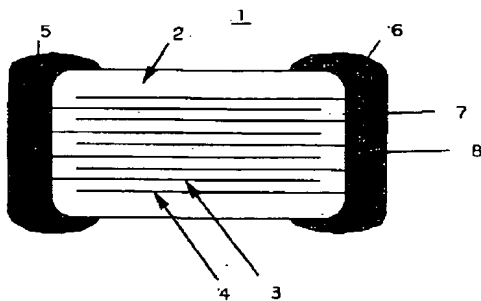
【0063】尚、上述の第2の電極層8である導電樹脂
層に含まれる粉末の粒径は、0.5～10 μ mの粒径が
好ましく、その金属粉末（合金粉末またはコート粉
末）の混合比は金属粉末80～90%で、残りがエポキシ
樹脂である。

【0064】上述の実施例では、積層セラミックコンデ
ンサを用いて説明したが、アルミナセラミック基板上に
受動素子として抵抗体膜を形成し、その両端に端子電極
が形成されたチップ抵抗などにも同様にして適用ができ
る。

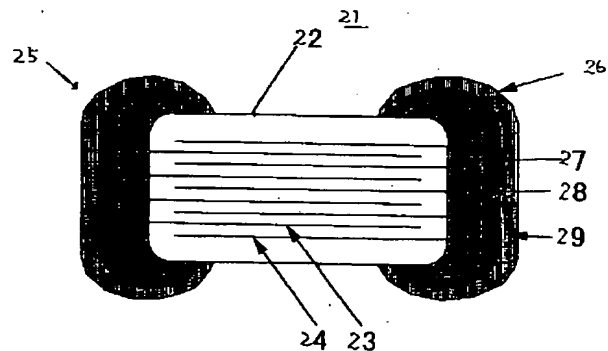
【0065】

【発明の効果】以上のとおり、本発明の電子部品によれ
ば、端子電極の表面に導電樹脂層が形成されている。こ

【図1】



【図2】



れにより、導電性樹脂接着剤によりプリント配線基板に
実装しても過酷な温度変化に耐える高信頼性のチップ型
電子部品とすることができる。

【0066】また、端子電極の表面導電樹脂層の金属成
分が合金粉末、コート粉末からなることにより、プリン
ト配線基板へ実装した場合の耐マイグレーション性を高
め、湿度に対する信頼性の高い電子部品とすることがで
きる。またプリント配線基板への実装は導電性樹脂接着
剤を用いるため、はんだす即ち鉛無しで実装でき、鉛公
害を防止できる。さらに、はんだリフロー工程がなくな
るため、そのフラックスを洗浄する必要がなく、工程が
簡素化されるとともに、洗浄溶剤による大気汚染などの
公害を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の積層セラミックコンデンサの断面図で
ある。

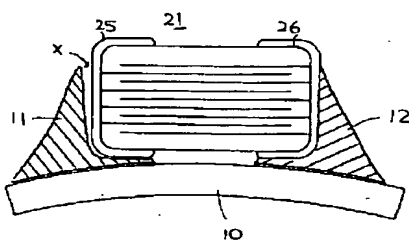
【図2】従来の積層セラミックコンデンサの断面図であ
る。

【図3】従来の積層セラミックコンデンサの接合状態を
説明するための断面図である。

【符号の説明】

- 1・・・ 積層セラミックコンデンサ
- 2・・・ コンデンサ本体
- 3、4・・・ 内部電極
- 5、6・・・ 端子電極
- 7・・・ 第1の電極層
- 8・・・ 第2の電極層

【図3】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5E001 AB03 AF06
5E319 AB05 AB06 BB11 CC61 GG15
GG20
5G301 DA03 DA05 DA06 DA10 DA11
DA12 DA57 DD01
5G307 AA02 GA02 GA06 GB01 GC02
HA01 HB03 HC01

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Chip mold electronic parts characterized by preparing the terminal electrode which is covered with the electric conduction resin layer containing metal powder by the both ends of the ceramic base equipped with the passive element, and is joined through the electrode pad and conductive resin adhesives of a printed-circuit board.

[Claim 2] Said electric conduction resin layers are chip mold electronic parts according to claim 1 characterized by at least one metal powder chosen as the front face of the metal powder which alloyed silver or copper, copper, platinum, palladium, nickel, and at least one metal chosen from gold, silver, or copper powder from copper, platinum, palladium, nickel, and gold containing.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the structure of the chip mold electronic parts in which the terminal electrode was formed to the both ends of the ceramic base equipped with passive elements, such as a capacitor and resistance.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, chip mold electronic parts, for example, a stacked type ceramic condenser, had become the structure shown in the sectional view of drawing 2.

[0003] The stacked type ceramic condenser 21 has the body 22 of a capacitor of the ceramic sintered compact which consists of dielectrics, such as barium titanate, and the terminal electrodes 25 and 26 are formed in the edge of the pair of the body 22 of a capacitor.

[0004] Inside this body 22 of a capacitor, opposite arrangement of the internal electrodes 23 and 24 which consist of nonmetal materials, such as noble-metals ingredients, such as silver or a silver-palladium alloy, or nickel, is carried out through the ceramic dielectric layer. And an internal electrode 23 extends at the end of the body 22 of a capacitor, an internal electrode 24 extends to the terminal electrode 25 at the other end of the body 22 of a capacitor, and flow connection is electrically made at the terminal electrode 26 at it.

[0005] The terminal electrodes 25 and 26 consist of electrode layers of 3 layer structures, respectively. namely, the thick-film substrate formed by the conductive paste which consists of silver or a silver-palladium alloy being applied to the front face of the body 22 of a capacitor, and this being burned -- tin or a solder for raising the deposits 28, such as nickel which is a conductor 27 and the ingredient which a solder foods crack cannot produce easily, and NURE nature etc. consists of ***** deposits 29.

[0006] Besides the structure shown in ****, the electrode structure of being equal to a severe thermal cycling test is proposed. In the conventional reflow solder, by the thermal expansion of a printed-circuit board, stress will concentrate near the terminal polar zone of a capacitor, a crack will go into the body of a capacitor, and it will be destroyed. the thick-film substrate in which the above was able to be burned as terminal electrodes 25 and 26 as the cure -- it is possible to form an electric conduction resin layer on a conductor 27, and to form deposits, such as nickel and tin, in the front face with plating further. Thereby, the stress from a printed-circuit board is made to absorb in an electric conduction resin layer, and soldering nature is further given to the front face with plating.

[0007] In the lead public nuisance by solder, the air pollution by the chlorofluorocarbon system solvent at the time of flux washing, etc. becoming a problem in recent years, and mounting electronic parts in a printed-circuit board, the mounting approach by reflow solder will need to be improved. For this reason, the mounting approach is examined instead of the approach by the conventional reflow solder by the printed-circuit board by conductive resin adhesives or wirebonding.

[0008] Mounting by conductive resin adhesives applies to the electrode pad on a printed-circuit board the conductive resin adhesives which kneaded metal powder, such as silver, and thermosetting resin components, such as an epoxy resin and phenol resin, as conductive material, pushes and carries out heat hardening of the terminal electrode of electronic parts on it, and is connected.

[0009]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Although mounting using the conductive resin adhesives

not using solder was shown in drawing 3, there was a problem that the installation reinforcement to the printed-circuit board 10 of a stacked type ceramic condenser 21 was low, and the dependability over a harsh environment was low. In addition, in drawing, they are conductive resin adhesives and the electrode pad which formed 11 and 12 in 13 and formed 14 on the printed-circuit board 10.

[0010] Thus, in the mounting structure using the conductive resin adhesives 11 and 12, when a rapid thermal change is added by the heat cycle test or the spalling test, deformation by the coefficient-of-thermal-expansion difference between a stacked type ceramic condenser 11 and a printed-circuit board 10 arises, and since it is unified by electroconductive glue 11 and 12, internal stress occurs in the joint of the terminal electrodes 25 and 26 of a stacked type ceramic condenser 21, and the conductive resin adhesives 11 and 12. The exfoliation x as shown in drawing between the terminal electrode 25 and the conductive resin adhesives 11 in fact occurs, and electrical installation becomes inadequate. The problem on the dependability of the laminating ceramic condenser 21 stopping functioning as a result was not able to be exterminated.

[0011] Also in the structure which performed nickel and solder plating on the front face at the terminal electrode 25 including the electric conduction resin layer, when mounted in a printed circuit board with conductive resin adhesives, when exposed to environments, such as a heat cycle test, an electrostatic-capacity value change etc. could not be exterminated, but there was a problem of dependability.

[0012] Even if this invention is thought out in view of the above-mentioned technical problem and the purpose has stress generating by severe temperature environments, such as a spalling test, it is offering the stacked type ceramic condenser of the high-reliability which exfoliation does not produce between the terminal electrode of a stacked type ceramic condenser, and conductive resin adhesives.

[0013]

[Means for Solving the Problem] This invention is chip mold electronic parts characterized by preparing the terminal electrode which is made in order to attain the above-mentioned technical problem, is covered with the electric conduction resin layer in which a front face contains metal powder by the both ends of the ceramic base equipped with the passive element, and is joined through the electrode pad and conductive resin adhesives of a printed-circuit board.

[0014] Moreover, at least one metal powder chosen as the front face of the metal powder which alloyed silver or copper, copper, platinum, palladium, nickel, and at least one metal chosen from gold, silver, or copper powder from copper, platinum, palladium, nickel, and gold contains said electric conduction resin layer.

[0015]

[Function] According to the chip mold electronic parts of this invention, it has the electric conduction resin layer in the surface layer of a terminal electrode. For this reason, even if the stress of the degree of pole joins the terminal polar zone from a printed-circuit board etc., stress is absorbed because an electric conduction resin layer carries out elastic deformation, and a ceramic base is not damaged. Moreover, since chip mold electronic parts are mounted in a printed-circuit board with conductive resin adhesives, the conductive resin adhesives itself have elasticity and the electric conduction resin layer and interval of said terminal electrode surface can absorb effectively the stress which joins chip mold electronic parts. This can cause neither breakage nor degradation of connection resilience, and it can consider as reliable mounting structure.

[0016] especially, be burned -- a conductor -- even if connection is firm and a severe temperature change and stress are added compared with the case where the chip mold electronic parts with which the metal deposit was formed in the front face of the terminal electrode which makes the film a subject are mounted in a printed-circuit board with conductive resin adhesives, it does not exfoliate. The concordance of the electric conduction resin layer of a terminal electrode surface and conductive resin adhesives being good and conductive resin adhesives are considered that it eats into the surface irregularity of the electric conduction resin layer of a terminal electrode surface, and can perform firm connection.

[0017] Moreover, the metal powder with which the metal powder contained in an electric conduction resin layer covered 1 thru/or two or more metals chosen as the front face of the metal powder with which the powder by the alloy alloyed one of silver or the copper, and 1 chosen from copper,

platinum, palladium, and gold thru/or two or more metals, silver, or copper powder from copper, platinum, PARAJUUMU, and gold is used. For this reason, if there is no plating covering film, migration nature can be raised and it can consider as a reliable product to a humid environment.

[0018] The terminal electrode of this invention does not cause a lead public nuisance in order not to use solder in mounting to a printed-circuit board, excluding heavy metal, such as lead. Moreover, since heat hardening of the conductive resin adhesives is only applied and carried out on the occasion of mounting, though it is an easy process, manufacture of electronic equipment with high dependability with firm connection immobilization is enabled.

[0019] It becomes possible for indispensable flux washing to become unnecessary by the conventional solder mounting, and to improve work environment, and to prevent environmental destruction by chlorofluocarbon etc. especially.

[0020]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the chip mold electronic parts of this invention are explained in full detail based on a drawing.

[0021] Drawing 1 shows the cross-section structure of the stacked type ceramic condenser 1 which is the passive element which is an example of the chip mold electronic parts of this invention.

[0022] In drawing, the stacked type ceramic condenser 1 consists of a body 2 of a capacitor which is a ceramic base, and terminal electrodes 5 and 6 formed in the edge of the pair of the body 2 of a capacitor.

[0023] The body 2 of a capacitor is arranged so that the flat-surface configuration of the rectangle-like internal electrodes 3 and 4 which serves as a dielectric ceramic layer which consists of dielectric materials, such as barium titanate, from base-metal ingredients, such as noble metals, such as palladium or a silver-palladium alloy, and nickel or copper, may counter and suit to **.

[0024] An internal electrode 3 extends at the end of the body 2 of a capacitor, and is electrically connected to the terminal electrode 5. Moreover, an internal electrode 4 extends to the other end of the body 2 of a capacitor, and is electrically connected to the terminal electrode 6.

[0025] In order to create the body 2 of a capacitor here, much conductive paste containing the metal powder used as an internal electrode 3 is formed in the predetermined field of the ceramic green sheet used as a dielectric ceramic layer by screen-stencil. Moreover, much conductive paste containing the metal powder used as an internal electrode 4 is formed in the predetermined field of the ceramic green sheet used as a dielectric ceramic layer by screen-stencil.

[0026] And after piling up the predetermined number of laminatings of such green sheets so that it may extend to the end face from which internal electrodes 3 and 4 counter mutually, and internal electrodes 3 and 4 differ mutually, it cuts, and considers as the chip member according to individual, and a predetermined ambient atmosphere, temperature, and time amount are added and calcinated.

[0027] Thereby, internal electrodes 3 and 4 are exposed to the end face of the pair of the body 2 of a capacitor.

[0028] what the terminal electrodes 5 and 6 applied the conductive paste containing metal powder, such as silver and a silver-palladium alloy, to the both ends of the body 2 of a capacitor, added a predetermined ambient atmosphere, temperature, and time amount, and was able to be burned -- the 1st electrode layer 7 -- this -- the conductive thermosetting resin which consists of metal powder and an epoxy system resinous principle is applied to the front face of the 1st electrode layer 7, and it consists of the 2nd hardened electrode layer 8.

[0029] As metal powder, including silver or copper, the 2nd electrode layer 8 mixes epoxy system resin, a binder, a curing agent, and an organic solvent, applies a resin paste, performs heat curing and, specifically, is formed further.

[0030] the powder which carried out the coat of the metal of copper, platinum, palladium, and gold to the front face of the alloy of silver, copper, copper, platinum, palladium, and gold, the end of silver dust, or copper powder as metal powder is independent -- or it is made to compound and is used.

[0031] An epoxy system resin binder consists of a compound which has two pieces or an epoxy group beyond it in a molecule, and is hardened in an operation of a curing agent or a catalyst. And this epoxy group is the liquefied epoxy resin chosen from the bisphenol A mold epoxy resin, the bisphenol female mold epoxy resin, the bisphenol A D mold epoxy resin, etc.

[0032] It is chosen as a curing agent from a polyamide curing agent, an aliphatic series polyamine curing agent, an annular aliphatic series polyamine curing agent, an aromatic series polyamine curing agent, a dicyandiamide, etc.

[0033] Moreover, as an organic solvent, there are the ester of fatty alcohol, such as ethanol, i, n-propanol, and a butanol, or these alcohol, for example, acetate, propionate, etc. Furthermore, hydrocarbon system solvents, such as ketone system solvents, such as carbitol system solvents, such as methyl carbitol, ethyl carbitol, butyl carbitol, and butyl carbitol acetate, an acetone, a methyl ethyl ketone, 2-pentanone, 3-pentanone, and a cyclohexane, benzene, toluene, a xylene, ethylbenzene, turpentine, a cyclohexane, a methylcyclohexane, and a methyl pentane, are raised.

[0034] Such epoxy system conductivity heat-curing resin is applied to the both ends of the body 2 of a capacitor by screen printing, the replica method, a dip method, etc. Subsequently, temporary desiccation during 5 - 15 minutes is carried out at the temperature of 80-140 degrees C, and in order to remove the solvent in resin completely after that, it is made to dry for 15 - 90 minutes at 60-120 degrees C. By heating for 30 - 120 minutes at the temperature of 150-250 degrees C after an appropriate time, resin is stiffened and the 2nd electrode layer 8 is formed.

[0035]

[Example] In the stacked type ceramic condenser 1 of this invention, the conductive paste which contains a glass frit by using silver as a principal member is applied, after desiccation, it is made the both ends of the body 2 of a capacitor by the ability being burned, and the 1st electrode layer 7 is formed in them. The film thickness is 5-20 micrometers.

[0036] Moreover, the 2nd electrode layer 8 is formed on the 1st electrode layer 7 by spreading and hardening of the epoxy system thermosetting resin paste containing metal powder. In addition, as the 1st electrode layer 7 is covered completely, it applies by the thickness of 50-150 micrometers, and it dries in [110 degrees-C and processing-time] 10 minutes, and, subsequently the indirect desulfurization solvent of the 2nd electrode layer 8 is carried out at the temperature of 100 degrees C for processing-time 60 minutes, and after that, at the temperature of 200 degrees C, in [processing-time] 90 minutes, it heat-treats and is hardened.

[0037] Thus, the evaluation trial was performed using the created stacked type ceramic condenser 1 and the stacked type ceramic condenser which has the structure of various terminal electrodes for a comparison.

[0038] The result is shown in Table 1. A sample 1 consists only of the 1st electrode layer (be burned silver which was boiled and was formed more a conductor film), and, as for a sample 2, the 2nd electrode layer includes the end of silver dust in an epoxy resin layer about this invention. Samples 3 and 4 correspond to the conventional structure, and, as for nickel plating and the 3rd electrode layer, the 2nd electrode layer consists of tin and solder plating, respectively.

[0039]

[Table 1]

試料 番号	外部電極の構造	温度サイクル耐久試験			評価
		固着強度 k g		容量不良 (個)	
		初期	試験後		
* 1	1層：焼き付け銀	2. 0 5	1. 8 0	1 / 5 0	×
2	1層：焼き付け銀 2層：導電樹脂層	3. 4 5	3. 2 5	0 / 5 0	○
* 3	1層：焼き付け銀 2層：N i メッキ層 3層：半田メッキ層	0. 9 8	0. 5 7	7 / 5 0	×
* 4	1層：焼き付け銀 2層：N i メッキ層 3層：錫メッキ層	1. 0 6	0. 3 5	5 / 5 0	×
* 5	1層：焼き付け銀 2層：N i メッキ層 3層：錫メッキ層 (半田接合)	4. 1 5	2. 1 5	2 4 / 5 0	×

*印は、本発明の範囲外である。

[0040] After applying electroconductive glue (the Able stick company make, 8175A) and carrying the above-mentioned stacked type ceramic condenser on an alumina substrate using these four kinds of samples, it was made to harden for 60 minutes at 180 degrees C. It compared to these four kinds of samples by performing fixing measurement on the strength and the temperature cycle durability test of a terminal electrode. In addition, the same thing as a sample 4 was joined by solder on the alumina substrate as a sample 5, and the comparative study was performed similarly.

[0041] A fixing strength test applies the force, the die-length direction of a capacitor, and crosswise [a perpendicular, i.e., crosswise], and evaluates the magnitude of the force at the time of a capacitor being omitted. The number of samples is ten pieces each.

[0042] It investigates whether as for the 1000 times line, the electrostatic-capacity value is held in cooling/heating cycle of holding a temperature cycle durability test for 30 minutes in a -55-degree C ambient atmosphere, and then holding for 30 minutes in a 125-degree C ambient atmosphere. The number of samples is 50 pieces each. Moreover, a fixing strength test is performed using the sample after a trial, and change by cooling/heating cycle is investigated.

[0043] The early fixing reinforcement of the soldered sample 5 is the highest so that clearly from Table 1. Some early fixing reinforcement falls [what carries out substrate mounting with conductive resin adhesives]. However, the sample 2 which is this invention is the highest in it. On the other hand, samples 3 and 4 have about 1/4 early age strength compared with soldering.

[0044] If a temperature cycle durability test is performed, the effectiveness of this invention will show up notably. That is, by the sample 5 which is soldering mounting currently generally used conventionally, while fixing reinforcement is halved, many poor capacity has occurred. On the other hand, a change remarkable in fixing reinforcement is not seen by the sample 2 of this invention. Moreover, there is no generating of a poor capacity. In samples 3 and 4, fixing reinforcement was halved mostly and a poor capacity is generated by comparatively high frequency. In addition, a sample 1 has a comparatively small change of fixing reinforcement, and there is also little defect generating of capacity value.

[0045] An affinity with electric conduction resin adhesives has the highest this invention by which the 2nd electrode layer 8 was formed in the front face of the terminal electrodes 5 and 6, and the high

reinforcement which ranks second to mounting by the soldered joint of a sample number 5 is obtained from the comparison of early age strength.

[0046] Moreover, by this invention, it hardly changes to near the interface of a terminal electrode and solder deteriorating or damaging mounting by the conventional soldered joint by the heat cycle test. This is considered for absorbing internal stress with the elasticity of the 2nd electrode layer 8.

[0047] Moreover, from the comparison of the fixing reinforcement of samples 1, 3, and 4, the affinity of the metal layer and electroconductive glue which were formed in the front face of a terminal electrode thru/or the wettability of adhesives produce a difference about fixing reinforcement, and it is thought that it has contributed also to generating of a poor capacity.

Especially the point with little change by the heat cycle test of a sample 1 is common in the sample 2 of this invention, and I think that the affinity of the electric conduction resin layer of this invention and electroconductive glue is raising the endurance over a heat cycle test.

[0048] Although the thing which made the adhesives of an epoxy system mix the end of silver dust was shown as 2nd electrode layer 8, one sort thru/or the thing mixed two or more sorts may be used in other metal powder, such as gold, copper, and palladium, and even if it uses the resin of a phenol system as adhesives, the almost same result can be obtained.

[0049] Moreover, two or more metal layers and electric conduction resin layers could be formed between the 1st layer and the 2nd layer. An important thing is forming in the front face of the terminal electrodes 5 and 6 in the surface electric conduction resin layer 8.

[0050] With the structure of the terminal electrodes 5 and 6 of the above-mentioned stacked type ceramic condenser 1, although it is very effective, if it is used in the long run in the environment of high humidity to the thermal cycling test after mounting in a printed circuit board, an insulation resistance value falls, big current consumption will be brought about or malfunction of a circuit will be generated. When this cause is analyzed, it turns out that the insulation resistance value between the terminal electrodes 5 and 6 of a capacitor is falling. Since the metal powder of the silver contained in the 2nd electrode layer 8 which constitutes the terminal electrodes 5 and 6, or copper caused migration, this is considered.

[0051] For this reason, the fall of an insulation resistance value can be prevented by using at least one metal of silver, copper, other metals and copper, platinum, palladium, and gold, and the alloyed metal powder as metal powder used for the 2nd electrode layer 8.

[0052] The result which receives the migration-proof trial by the difference in the metal powder contained in the 2nd electrode layer 8 in Table 2 is shown. In addition, each weight ratio of metal powder and resin is 85:15.

[0053]

[Table 2]

試料 番号	導電樹脂層の金属粉末	短絡するまでの時間
6	銀-銅合金粉末	5分以上
7	銀-白金合金粉末	5分以上
8	銀-パラジウム合金粉末	5分以上
9	銅-ニッケル合金粉末	5分以上
10	金-銅合金粉末	5分以上
11	銀粉末・パラジウム粉末混合	33秒
12	銀単体粉末	20秒
13	パラジウムコートの銀粉末	5分以上

[0054] A sample 6 the alloy (20% [of silver], 80% of copper) powder of silver and copper, and a sample 7 The alloy (15% [of silver], 84% of platinum copper) powder of silver and platinum, and a sample 8 The alloy (silver 125, palladium 75%) powder of silver and palladium, and a sample 9 Silver simple substance powder was used for the powder (silver 20, palladium 80) and sample 12 with which copper, nickel alloy (70% [of copper] and nickel 30%) powder, and a sample 10 mixed the alloy (70% [of copper], 30% of gold) powder of gold and copper, and the sample 11 mixed the end of silver dust, and palladium powder. The thing using this end of silver dust is equivalent to the sample 2 of Table 1.

[0055] A trial can be burned in a silver-PARAJIU electrode on an alumina ceramic substrate, applies the conductive resin adhesives containing the metal powder of a silver-palladium alloy on it, carries a sample on it, is 150-200 degrees C, and carries out heat curing. And where 50VDC is impressed among the terminal electrodes 5 and 6 of a stacked type ceramic condenser 1, time amount until it drops and short-circuits waterdrop in the meantime is measured, and it is shown as "time amount until it connects too hastily."

[0056] Each thing alloyed as a result can make time amount until it connects too hastily into 5 minutes or more, and shows good migration-proof nature.

[0057] That is, if a poor capacity does not occur but migration-proof nature is moreover taken into consideration in a heat cycle durability test as a result of [good] 3.0kg, you can understand that reliable chip mold electronic parts are obtained by specifying the metal powder contained in the electric conduction resin layer which is the 2nd electrode layer 8.

[0058] Moreover, samples 6-10 are furnace ***** even if it uses for the front face of copper powder the metal powder which covered the metal component chosen from copper, palladium, nickel, platinum, and gold in the end of silver dust, although the alloy powder of silver or copper, and the metal component chosen from copper, palladium, nickel, platinum, and gold was used.

[0059] For example, the silver dust end of a palladium coat was used as a sample 13. Consequently, "time amount until it connects too hastily" was 5 minutes or more. Similarly, even if it was the coat powder (silver or copper) of other above-mentioned metallic materials, "time amount until it connects too hastily" was 5 minutes or more.

[0060] This shows what showed almost good migration-proof nature in having made some as an experiment.

[0061] The conductive resin adhesives at the time of fixing to a printed-circuit board here are the adhesives of the heat hardening mold of an epoxy system thru/or a phenol system in consideration of

migration-proof nature including silver 25 and the alloy powder of palladium 75 too.

[0062] In addition, the thing in which the alloy layer was formed on the front face of copper powder is [that what is necessary is to just be constituted on the surface of metal powder] sufficient as an alloy.

[0063] in addition, the particle size of 0.5-10 micrometers boils preferably the particle size of the powder contained in the electric conduction resin layer which is the 2nd above-mentioned electrode layer 8, the mixing ratio of the metal powder (alloy powder or coat powder) is 80 - 90% of metal powder, and the remainder is an epoxy resin.

[0064] In the above-mentioned example, although explained using the stacked type ceramic condenser, application is possible like the chip resistor which forms the resistor film as a passive element on an alumina ceramic substrate and by which the terminal electrode was formed in the both ends.

[0065]

[Effect of the Invention] According to the electronic parts of this invention the above passage, the electric conduction resin layer is formed in the front face of a terminal electrode. Thereby, even if mounted in a printed-circuit board with conductive resin adhesives, it can consider as the highly reliable chip mold electronic parts which bear a severe temperature change.

[0066] Moreover, when the metal component of the surface electric conduction resin layer of a terminal electrode consists of alloy powder and coat powder, the migration-proof nature at the time of mounting to a printed-circuit board can be raised, and it can consider as the reliable electronic parts to humidity. Moreover, since mounting to a printed-circuit board uses conductive resin adhesives, it can be mounted nothing [*****, i.e., lead,] and can prevent a lead public nuisance. Furthermore, since a solder reflow process is lost, while not washing the flux and simplifying a process, public nuisances, such as air pollution by the washing solvent, can be prevented.

[Translation done.]

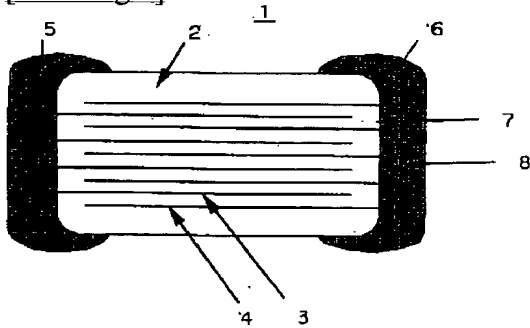
* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

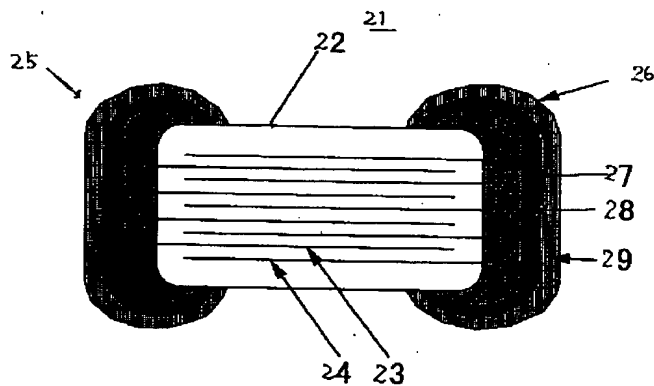
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

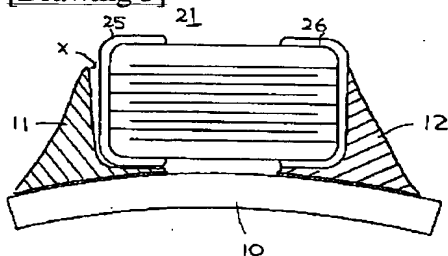
[Drawing 1]



[Drawing 2]



[Drawing 3]



[Translation done.]